

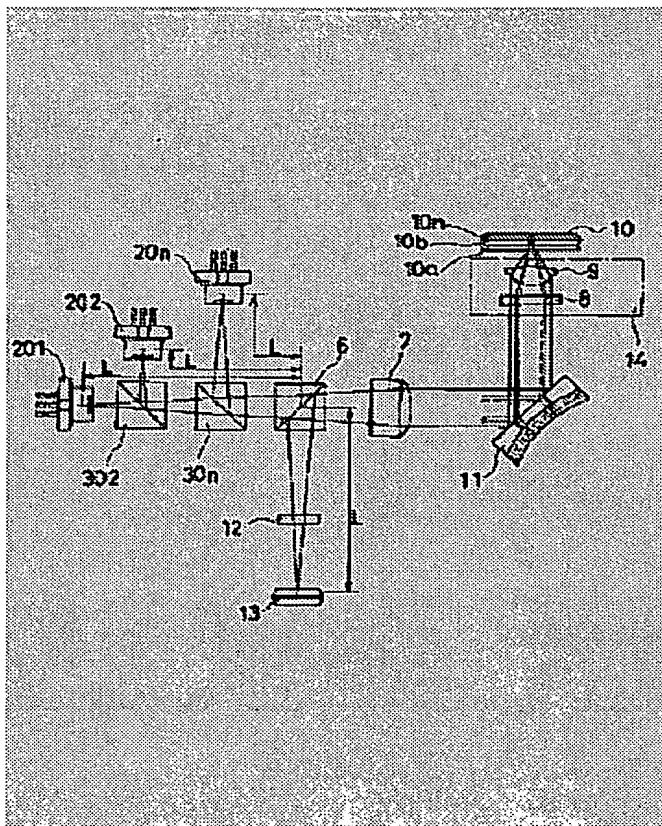
OPTICAL HEAD DEVICE

Patent number: JP11339307
Publication date: 1999-12-10
Inventor: KITAMURA ATSUSHI; UJIIE MASAHIKO; MATSUMOTO KOZO
Applicant: MINEBEA CO LTD
Classification:
- **international:** G11B7/135; G11B7/20
- **european:**
Application number: JP19980144015 19980526
Priority number(s):

Abstract of JP11339307

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact and inexpensive optical head device capable of compatibly reproducing plural optical disks of different kinds with one head device.

SOLUTION: Light beams radiated from plural light sources 201, 202, ..., 20n having different wavelengths are converted into luminous fluxes by a collimate lens 7 so as to be equal extension angles and made incident on a single mirror 11 having plural reflection surfaces having different curvature radii corresponding to the wavelengths of the light beams of the respective light sources. The respective reflection surfaces convert only the light beams of the corresponding light sources into luminous fluxes so as to be optimal extension angles with respect to an objective lens 9 and then fully reflect these. The reflected light beams are radiated to the recording surface of an optical disk 10 being a medium to be recorded and the existence of the information of respectively corresponding the optical disk is judged.



(51) Int.Cl.⁶
G 11 B 7/135
7/20

識別記号

F I
G 11 B 7/135
7/20

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全11頁)

(21)出願番号

特願平10-144015

(22)出願日

平成10年(1998)5月26日

(71)出願人 000114215

ミネベア株式会社

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73

(72)発明者 北村 厚

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センター内

(72)発明者 氏家 雅彦

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センター内

(72)発明者 松本 公三

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センター内

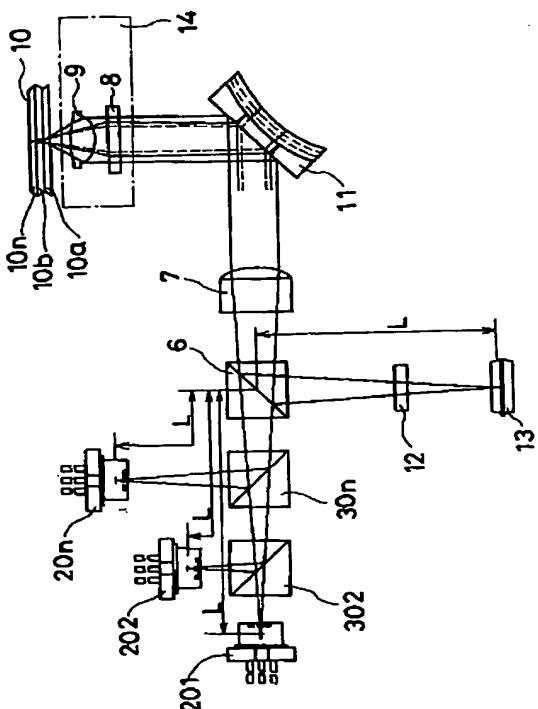
(74)代理人 弁理士 尊 経夫 (外3名)

(54)【発明の名称】光学ヘッド装置

(57)【要約】

【課題】種類の異なる複数の光ディスクを一つのヘッド装置で互換再生することが可能で、しかも小型で安価な光ヘッド装置を提供する。

【解決手段】波長の異なる複数の光源201、202、…、20nから放射される光ビームは、コリメートレンズ7によって等しい拡がり角度となるような光線束に変換され、それぞれの光源の光ビームの波長に対応した曲率半径の異なる複数の反射面を有する单一ミラー11に入射する。前記それぞれの反射面は、対応する光源の光ビームのみを、対物レンズ9に対して最適な拡がり角度となるような光線束に変換して全反射する。反射された光ビームは被記録媒体である光ディスク10の記録面に放射されそれぞれに対応する光ディスクの情報の有無が判断される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ波長の異なる光ビームを出射する複数の光源と、
光ビームあるいは信号光を合波・分波するWDMと、
光ビームあるいは信号光を透過・分岐させるビームスプリッタと、
光ビームを光線束に変換し、信号光を集光するコリメートレンズと、
前記複数のビームの中から特定のビームのみを対物レンズ側に反射させる单一のミラーと、
対物レンズの開口径を制限する開口制限板を有するアクチュエータ可動部と、
再生される光ディスクから反射した信号光を受光する单一の受光器と、から構成されることを特徴とする光学ヘッド装置。

【請求項2】 前記单一のミラーが2つ以上の曲率半径の反射面を有し、各反射面は対応する光源の光ビームのみを全反射し、他の光源のビームは全透過するように誘電体多層膜を設けていることを特徴とする請求項1に記載の光学ヘッド装置。

【請求項3】 前記单一のミラーが平凹レンズで構成されることを特徴とする請求項1に記載の光学ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクドライブに用いられる光学ヘッド装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在使用されている光ディスクには、CD、CD-R OMあるいはDVD等の種類があり、また、さらに高密度の光ディスクも開発されている。光ディスクの記録情報を再生するには、情報が記録されている記録面に光ビームを照射し、記録面から反射した光ビームの強弱を検出し、情報の有無を判別していた。光ディスクの記録情報は、光ディスクの記録面にピットあるいはピットに相当するマークを形成することによって記録され、前記記録情報の再生時には、該ピットあるいはマークの有無を反射ビームの強弱から検出していた。また、光ディスクの種類は、前記ピットあるいはマークの形状、記録方式、基材厚等によって異なり、該光ディスクの種類の違いによって前記記録情報の再生に使用する光ビームの波長も異なってくる。従って、種類の異なる光ディスクの記録情報を再生する場合には、それぞれの種類に対応した波長の光ビームが必要となってくる。例えば、基材厚1.2mmのCD及びCD-R OMには、780nm帯の波長をもつ光源が対応し、基材厚0.6mmのDVDには、635~650nm帯の波長をもつ光源が対応している。このように、種類の異なる光ディスクを再生するには、波長の異なる光源と光源の波長に対応する対物レンズを併用することで対応できる。しか

し、光ヘッド装置の小型化、軽量化、低価格化を目的として、従来から一つの対物レンズを使用した方式が主流であり、対物レンズ互換型光学ヘッド装置として数多く開発してきた。

【0003】 図9から11に、従来の光ヘッド装置の実施の一形態を示す。該光学ヘッド装置は、それぞれ波長の異なる三つの光源1a、1b、1cと、光ビームあるいは信号光を合波・分波するWDM (Wavelength Division Mirror: 波長選択ミラー) 4、5、19、20と、光ビームを半透過させるビームスプリッタ6と、光ビームを光線束に変換し、また、信号光を集光するコリメートレンズ7と、光線束及び信号光を反射するための立ち上げミラー17と、前記三つの光源のうち最も短波長の光源1aで光ディスクを再生するときに最適な開口径となるように設計された対物レンズ9と、光源1b、1cで光ディスクを再生するときに対物レンズ9の開口径がそれぞれ最適になるように制限している開口制限板8と、対物レンズ9及び開口制限板8を含むアクチュエータ可動部14と、被記録媒体である光ディスク10と、光ディスク10からの信号光が入射される受光器13a、13b、13cと、該受光器に入射する信号光に非点隔差を与えるシリンドリカルレンズ(円柱レンズ)12a、12b、12cとから構成されている。

【0004】 波長の異なる三つの光源1a、1b、1cは、光ディスク10に対して所定の間隔を有し配置されている。再生される光ディスク10の種類によって、使用される光源の波長が決定され、高密度タイプの光ディスク10aには、前記三つの光源の中の波長の短い光源1aが使用され、中密度タイプの光ディスク10bには、次に波長の短い光源1bが使用され、低密度タイプの光ディスク10cには、次に波長の短い光源1cが使用されて再生される。WDM4は、光源1a、1bの光ビームを合成し(図では、光源1a、1b、1cの光ディスク再生時の光路をそれぞれ図9、図10、図11に別々に記載している)、WDM5は、前記合成された光源1、2の光ビームと光源3の光ビームを合波する。ビームスプリッタ6は、内部にハーフミラーを備えており、入射する光源1a、1b、1cからの光ビームを半透過させるとともに、光ビームが光ディスク10まで達した後に、反射して戻る信号光を受光器13a、13b、13c側に二分岐させる。ビームスプリッタ6を透過した光ビームは、コリメートレンズ7に入射し、光源1a、1b、1cからの光ビームが対物レンズ9に対して、それぞれ最適な拡がり角度となるような光線束に変換される。また、光ディスク10で反射した信号光は、コリメートレンズ7によって受光器13a、13b、13cに集光される。このとき、対物レンズ9に対する最適な拡がり角度は光源1a、1b、1cごとに異なるため、光源1a、1b、1cはコリメートレンズ7からの距離が異なった位置にそれぞれ配置される。そして、受

光器13a、13b、13cは、コリメートレンズ7から光源1a、1b、1cまでのそれぞれの距離と等しくなるように配置される。コリメートレンズ7を透過して対物レンズ9に対して最適な拡がり角度となった光線束は、立ち上げミラー17によって光ディスク10側に全反射される。また、WDM19は、光ディスク10cからの信号光と光ディスク10a、10bからの信号光を分波して、光ディスク10cからの信号光を受光器13cに入射させる。同様に、WDM20は、光ディスク10aからの信号光と光ディスク10bからの信号光とを分波して、光ディスク10aからの信号光を受光器13aに、光ディスク10bからの信号光を受光器13bに入射させる。ここで、シリンドリカルレンズ12a、12b、12cは、受光器13a、13b、13cに入射する信号光に非点隔差を与えている。以上のように、対物レンズ9の開口径が最適な開口径となるように、開口径限板8が配置されているので、一つの対物レンズで異なる種類の光ディスクの再生が可能となる。

【0005】図12に、従来の光ヘッド装置の別の実施の一形態を示す。この実施の形態では、光源1a、1b、1cの光ビームが、コリメートレンズ7を透過する際に等しい拡がり角の光線束となるような位置に配置させた後に、光ディスク10a、10b、10cに応じた光源1a、1b、1cからの光ビームが対物レンズ9に対してそれぞれ最適な拡がり角となるような光線束に変換する二つの凹レンズ18a、18bを配置し、光ディスクの種類10a、10b、10cに応じて凹レンズ18a、18bの配置を切り替えることで、一つの対物レンズ9で種類の異なる光ディスクの再生が可能となる。このとき、コリメートレンズ7に対して光源1a、1b、1cが等距離の位置に配置されることから、コリメートレンズ7から受光器までの距離も一致することとなり、その結果一つの受光器13を共用することができる。

【0006】図13に、従来の光ヘッド装置のさらに別の実施の一形態を示す。この実施の形態では、基本構成を前記図9で示す形態と同じとし、光ディスク10a、10b、10cに対応した光源1a、1b、1cからの光ビームが対物レンズ9に対してそれぞれ最適な拡がり角となるような光線束に変換するホログラム素子21をアクチュエータ可動部内の開口径限板8の前段に配置し、光ディスク10の種類に応じて光線束を可変させることで、一つの対物レンズ9で種類の異なる光ディスクの再生が可能となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来の光ヘッド装置にあっては、種類の異なる光ディスクに応じたそれぞれの光源の光ビームが、コリメートレンズを透過した後に対物レンズに対して、それぞれ最適な拡がり角となるような光線束に変化させるため、コ

リメートレンズとそれぞれの光源とは距離に違いを持たせて配置する必要があった。また、種類の異なる光ディスクから反射した信号光を受光器へ集光させる働きも兼ねているため、コリメートレンズからそれぞれの光源までの距離と等しくなるような位置にそれぞれの受光器を配置させなければならなかった。このため、複数の光源及び受光器等が必要となり装置の大型化を招くという欠点があった。

【0008】また、異なる種類の光ディスクに対応した複数の光源からの光ビームが、対物レンズに対してそれぞれ最適な拡がり角となるような光線束に変換するために、凹レンズを光ディスクの種類に応じて切り替える装置にあっては、コリメートレンズに対するそれぞれの光源までの距離を等しくすることができるので、それぞれの光源に対応するコリメートレンズからそれぞれの受光器までの距離が等しくなり、受光器を共通化することができ、受光器側の装置の小型化を図ることが可能であった。しかし、例えば、三つの光ディスクに対応するためには二つの凹レンズが必要となり、凹レンズを切り替えるための複雑な機構も必要となるため装置全体としては大型化を招くという欠点があった。

【0009】更に、それぞれの光源の光ビームを対物レンズに対して最適な拡がり角となるような光線束に変換するために、ホログラム素子を使用する装置にあっては、ホログラム素子の作製が精密加工技術を要するため、装置の価格の高額化を招くという欠点があった。

【0010】本発明は上記課題に着目してなされたもので、凹レンズと一緒に配置させた複数の曲率半径の反射面を有する立ち上げミラーを使用して、該ミラーの反射面に波長選択性のある誘電体多層膜を配置させることで、種類の異なる光ディスクを一つの対物レンズで互換再生可能とし、小型で安価な光学ヘッド装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の光学ヘッド装置に係る発明は、波長の異なる光ビームを出射する複数の光源と、光ビームあるいは信号光を合波・分波するWDMと、光ビームあるいは信号光を透過・分岐させるビームスプリッタと、光ビームを光線束に変換し、信号光を集光するコリメートレンズと、前記複数のビームの中から特定のビームのみを対物レンズ側に反射させる单一のミラーと、対物レンズの開口径を制限する開口径限板を有するアクチュエータ可動部と、再生される光ディスクから反射した信号光を受光する单一の受光器とから構成されることを特徴とするものである。

【0012】また、上記問題を解決するために、請求項2の光学ヘッド装置に係る発明は、請求項1の発明において、前記单一のミラーが2つ以上の曲率半径の反射面を有し、各反射面は対応する光源の光ビームのみを全反

射し、他の光源のビームは全透過するように誘電体多層膜を設けていることを特徴とするものである。

【0013】更に、上記問題を解決するために、請求項3の光学ヘッド装置に係る発明は、請求項1の発明において、前記单一のミラー部が平凹レンズで構成されることを特徴とするものである。

【0014】本発明の構成によれば、使用される光ディスクにより光源を選択し、その光源からの光ビームは、WDMにより合成された後にビームスプリッタ、コリメートレンズを通過した後、波長に応じたミラーの反射面により反射し、開口制限板の開口を通過して光ディスクから反射する。反射された光は信号としてシリンドリカルレンズにより非点隔差が与えられ受光器に入射する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光学ヘッド装置の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0016】図1は、本発明によって光ディスクを再生する装置の一形態を示す構成図である。本発明に係る装置は図1に示すように、それぞれ波長の異なるn個の光源201、202、…、20nと、光ビームを合波するWDM302、WDM30nと、前記光源からの光ビームを半透過させるとともに、光ディスクで反射した信号光を受光器13側に分岐させるビームスプリッタ6と、前記それぞれの光ビームを等しい拡がり角度となるように変換し、また、信号光を受光器13に集光しているコリメートレンズ7と、異なる曲率半径を有する反射面を備え、誘電体多層膜を形成しているミラー11と、最短波長の光源で高密度の光ディスクを再生するときの開口径に設計されている対物レンズ10と、対物レンズの開口径がそれぞれの光ディスクを再生するときに最適となるように開口径を制限している開口制限板8と、被記録媒体である光ディスク10と、光ディスクからの信号光が入射される受光器13と、該受光器に入射する信号光に非点隔差を与えるシリンドリカルレンズ(円柱レンズ)12とから構成されている。

【0017】波長の異なるn個の光源201、202、…、20nが、被記録媒体である光ディスク10a、10b、…、10n(以下、種類を特定しないときは、光ディスク10とする)に対して所定の間隔を有し配置されている。光源の波長は、光源201が一番短く、光源202、203、…、20nの順で長い波長の光源が配置されている。再生される光ディスク10の種類によって使用される光源の波長が決定され、高密度タイプの光ディスク10aの再生時には、前記光源の中の波長の短い光源201が使用され、中密度タイプの光ディスク10bの再生時には、次に波長の短い光源10bが使用され、低密度タイプの光ディスクになるに従い波長の長い光源が使用されて再生される。WDM302は、光源201、202の光ビームを合成し、WDM30nは、前記合成された光源201、202の光ビ

ームと光源3の光ビームを合波する。次に、ビームスプリッタ6は、内部にハーフミラーを備えており、入射する光源201、202、…、20nからの光ビームを半透過させるとともに、光ビームが光ディスク10まで達した後に、反射して戻る信号光を受光器13側に二分岐させている。ビームスプリッタ6を透過した光ビームは、コリメートレンズ7に入射し、光源201、202、…、20nからの光ビームが互いに等しい拡がり角度となるような光線束に変換される。また、光ディスク10で反射した信号光は、コリメートレンズ7によって受光器13に集光される。このとき、それぞれの光源をコリメートレンズ7から等距離に配置することにより、それぞれの光源に対する受光器のコリメートレンズ7からの距離を一致させることができ、一つの受光器13を共通に使用することができる。コリメートレンズ7を透過した光ビームは、異なる曲率半径を有する反射面を備えたミラー11によって光ディスク10側に反射され、アクチュエータ可動部14に入射する。アクチュエータ可動部14には、前記n個の光源のうち、最も短い波長を使用して前記高密度光ディスク10aを再生するときに、最適な開口径となるような対物レンズ9と、光源202を使用して光ディスク10bを再生するとき、あるいは、光源20nを使用して光ディスク10nを再生するときにそれぞれ最適な開口径になるように光線束を制限する開口制限板8とが設けられている。

【0018】ここで、ミラー11に関して詳細に説明をする。図2に示すように、ミラー11は、前記複数の光源から入射される波長の異なる光ビームを、それぞれ光ディスク側に反射させるため曲率半径の異なる複数の反射面を有する。該複数の反射面は、ガラスを用いて曲率半径の異なる複数の基材を作製し、該基材どうしを貼り合わせる際に、ミラーとして作用する多層膜を基材間に蒸着あるいはスパッタ等させることにより作製することができる。第一反射面111は、光源201からの光ビームを、対物レンズ9に対して最適な拡がり角度となるような光線束に変換し全反射させると共に、その他の光源からの光ビームを全透過させる誘電体多層膜を構成している。また、第二の反射面112(曲率半径R2)は、光源202からの光ビームを、対物レンズ9に対して最適な拡がり角度となるような光線束に変換して全反射させると共に、その他の光源からの光ビームを全透過させる誘電体多層膜を構成している。同様にして、第n番目の反射面11n(曲率半径Rn)は、光源20nからの光ビームを全反射させ、その他の光源からの光ビームを全透過させている。図3に、前記誘電体多層膜の波長透過率特性を表す。光源201の波長(波長λ1)では、第一面に対する透過率だけが低く、他の面に対する透過率が高いことが示され、第一面では、光源201(波長λ1)の光ビームを対物レンズ側に反射させ、その他の光源202及び20n(波長λ2及びλn)からの光ビ

ームを透過させることができることがわかる。

【0019】図4から6には、それぞれの光源から放射された光ビームの光路を示す。図4では、光源201からの光ビームが、ミラー11の第一面111で反射し、光ディスク10aに照射している。また、図5においては、光源202からの光ビームがミラー11の第二面112で反射し、光ディスク10bに照射している。同様にして、図6においては、光源20nからの光ビームがミラー11の第n面11nで反射し光ディスク10nに照射している。このように、それぞれの光源の光ビームを曲率半径の異なる反射面で反射させることにより、異なる種類の光ディスクを互換再生することが可能である。

【0020】図7及び8には、本発明に係る光学ヘッド装置の別の実施形態を示す。波長の異なる光源として、光源601と602の二つを使用し、被記録媒体である光ディスクの種類を光ディスク60a、60cの二種類としたものである。そして、光源からの光ビームを、対物レンズ9に対して最適な拡がり角度となるような光線束に変換し、反射させる媒体として平凹レンズ15を使用している。図に示すように、平凹レンズ15の平面側が、コリメートレンズ7に対向するように設置され、光源601からの光ビームを前記平面によって、対物レンズ9に対して最適な拡がり角度となるような光線束に変換し全反射させ、高密度光ディスク60aの再生が行われる。また、光源602からの光ビームは、前記平凹レンズ15の凹面側によって、対物レンズ9に対して最適な拡がり角度となるような光線束に変換し全反射され、低密度光ディスク60cの再生が行われる。

【0021】

【発明の効果】請求項1に係る発明では、種類の異なる光ディスクに応じた複数の光源からの光ビームがコリメートレンズによって等しい拡がり角度となるような光線束に変換され、ミラーによって対物レンズ側に反射され、アクチュエータ可動部において光ディスクに応じた最適な開口径にされるので、一つの対物レンズによって複数の光ディスクを互換再生することができる。また、コリメートレンズに対するそれぞれの光源までの距離を等しくすることにより、前記光源のコリメートレンズから受光器までの距離も等しくなるので、一つの受光器のみで複数の異なる種類の光ディスクを再生可能である。

【0022】請求項2に係る発明では、請求項1に係る発明において、光源からの光ビームを対物レンズ側に反射するミラー部に、それぞれの光源に対応する曲率半径の異なる複数の反射面を設けることにより、対物レンズに対して最適な拡がり角度となるような光線束で全反射することができるので、再生する光ディスクの種類及びそれに対応する光源の数が増えても、反射面のみを増やすことで対応することができるので、装置の小型化が可能である。

【0023】請求項3に係る発明では、請求項1に係る発明において、複数の曲率半径の反射面を有するミラー部を、既に技術確立されている平凹レンズで構成しているためコスト的に有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施の一形態を示す構成図である。

【図2】本発明に係るミラー部と光源からの光ビームの光路を示す図である。

【図3】波長選択膜の波長透過率特性を示す図である。

【図4】本発明に係る実施の形態の高密度光ディスク再生時の光路を示す図である。

【図5】本発明に係る実施の形態の中密度光ディスク再生時の光路を示す図である。

【図6】本発明に係る実施の形態の低密度光ディスク再生時の光路を示す図である。

【図7】本発明に係る別の実施の形態の高密度光ディスク再生時の光路を示す図である。

【図8】本発明に係る別の実施の形態の低密度光ディスク再生時の光路を示す図である。

【図9】従来の光ヘッド装置の一形態を示す構成図である。

【図10】従来の光ヘッド装置の一形態を示す構成図である。

【図11】従来の光ヘッド装置の一形態を示す構成図である。

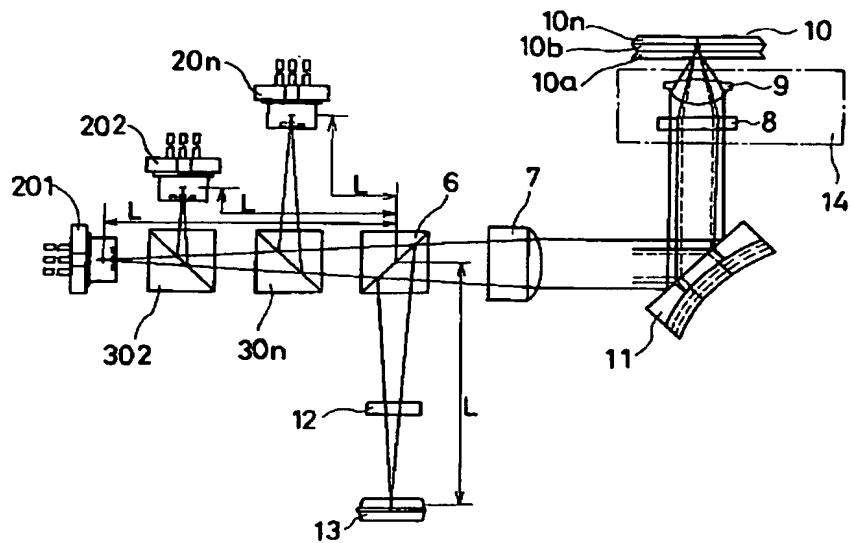
【図12】従来の光ヘッド装置の一形態を示す構成図である。

【図13】従来の光ヘッド装置の一形態を示す構成図である。

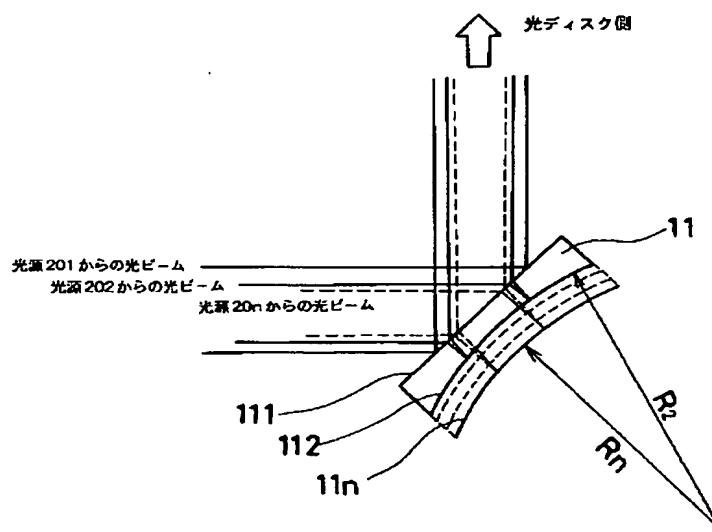
【符号の説明】

6	ビームスプリッタ
7	コリメートレンズ
8	開口制限板
9	対物レンズ
10	光ディスク
10a	高密度光ディスク
10b	中密度光ディスク
10n	低密度光ディスク
11	ミラー
12	シリンドリカルレンズ
13	受光器
14	アクチュエータ可動部
201	光源
202	光源
20n	光源
302	WDM
30n	WDM

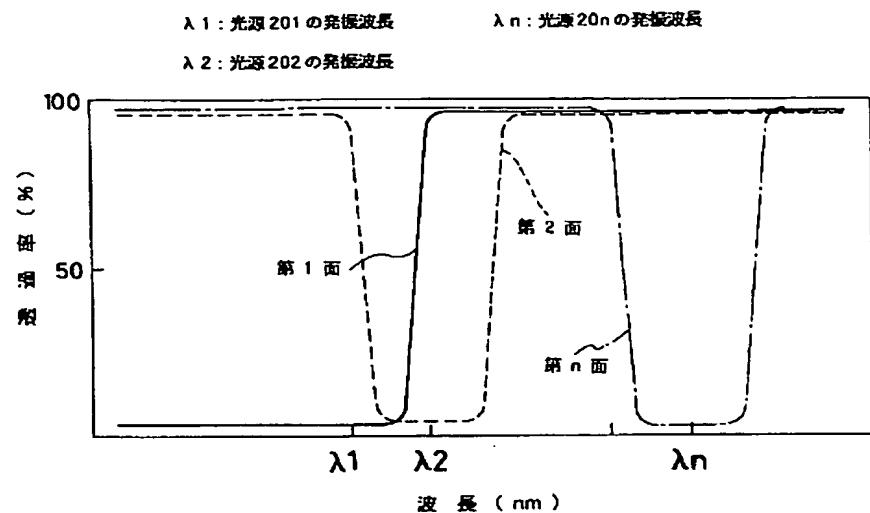
【図1】



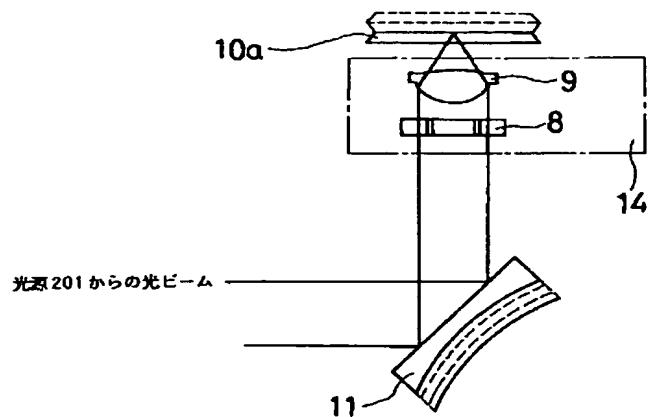
【図2】



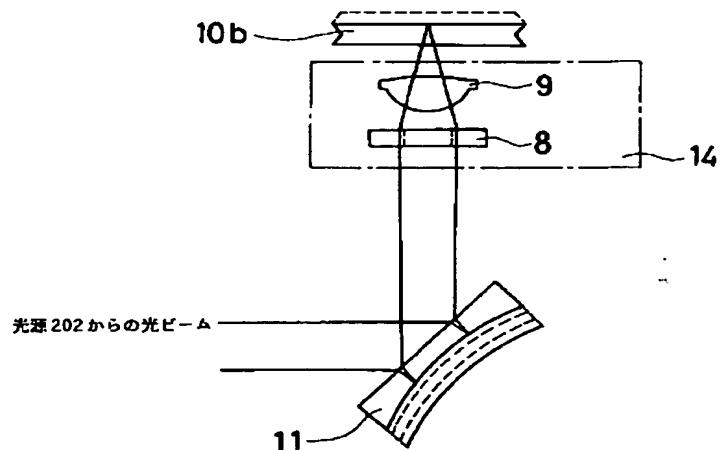
【図3】



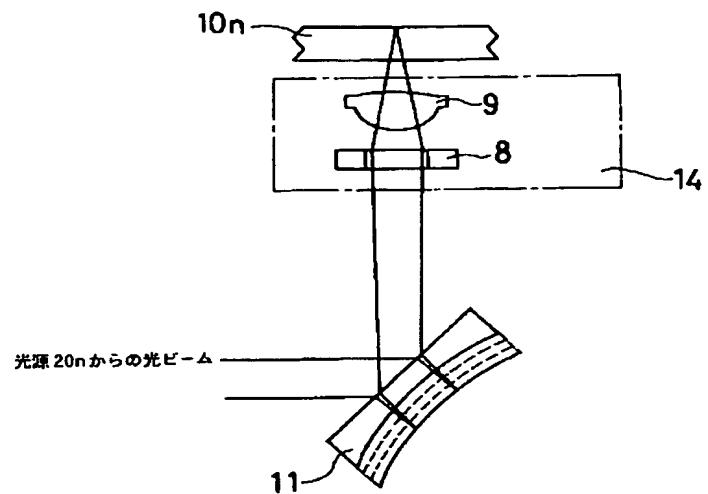
【図4】



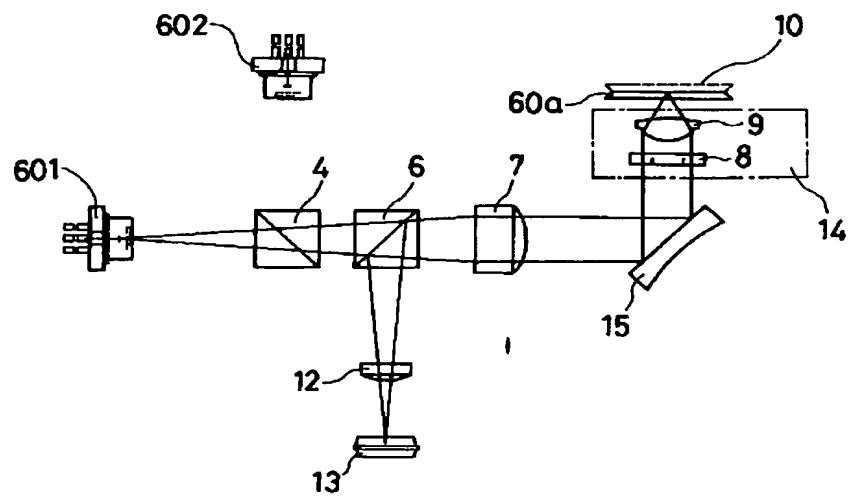
【図5】



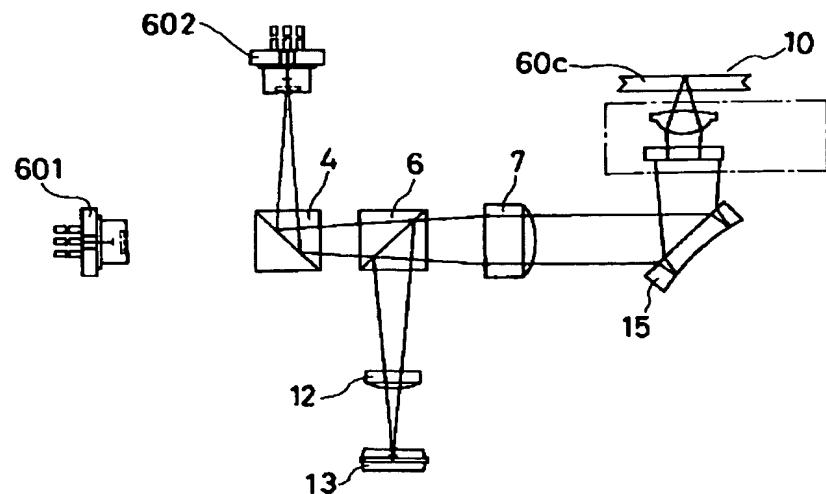
【図6】



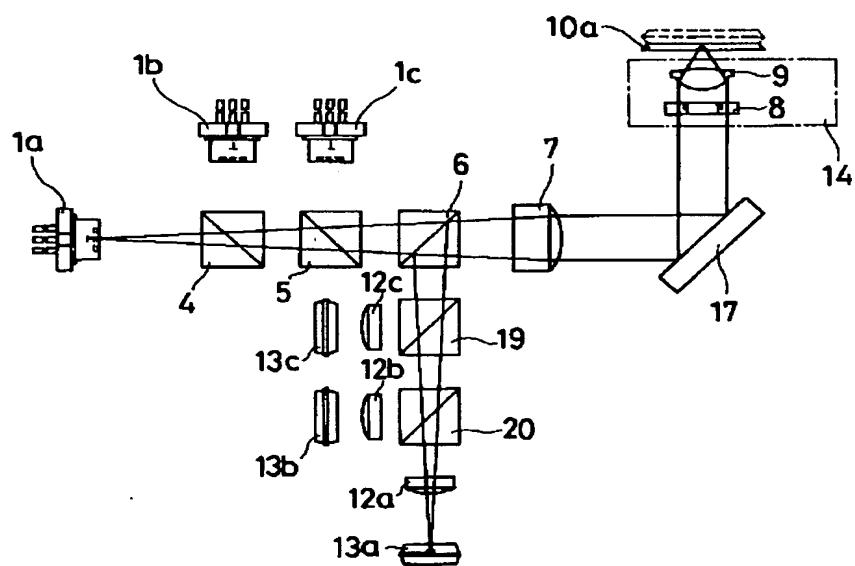
【図7】



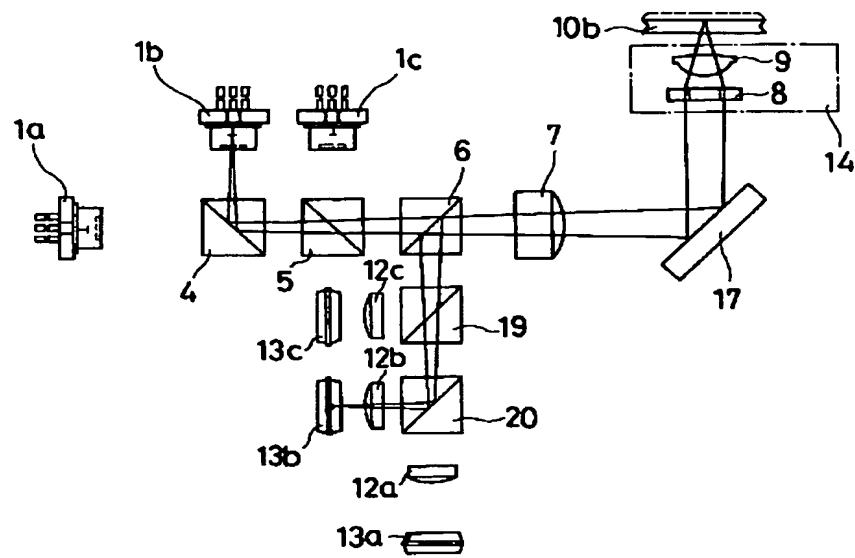
【図8】



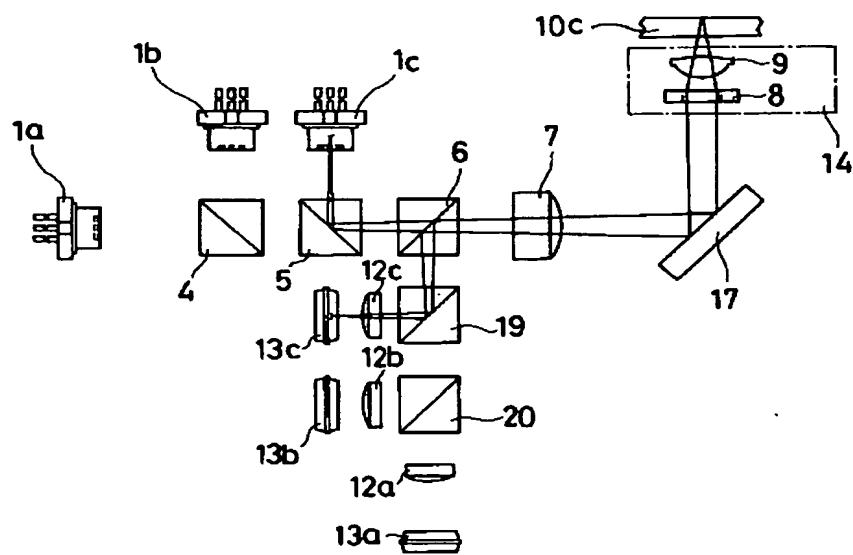
【図9】



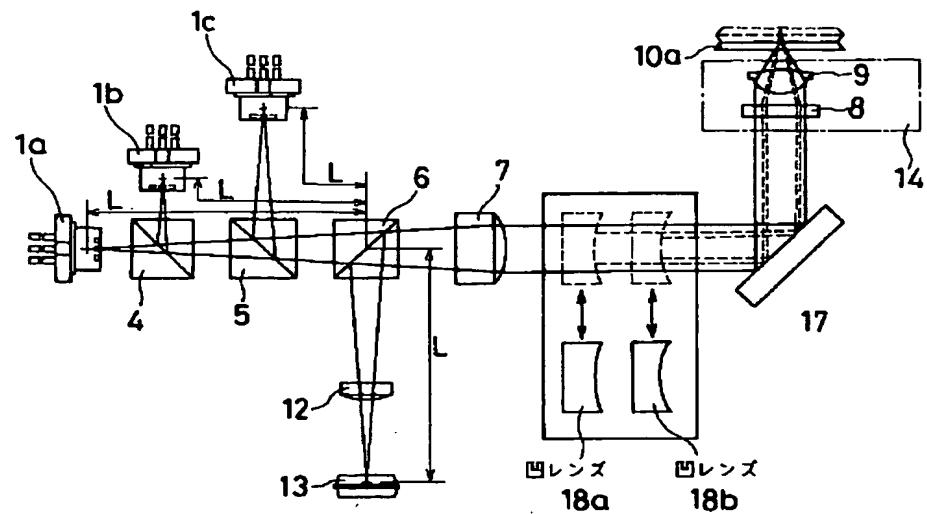
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

